



TITLE:

16.討論のある講義(ポスター発表
,Session 5.科学教育の未来に向けて
,京都大学基礎物理学研究所研究会
「科学としての科学教育」,研究会
報告)

AUTHOR(S):

谷口, 正明

CITATION:

谷口, 正明. 16.討論のある講義(ポスター発表,Session 5.科学教育の未来に向けて,京都大学基礎物理学研究所研究会「科学としての科学教育」,研究会報告). 物性研究 2010, 93(4): 515-519

ISSUE DATE:

2010-01-05

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/169174>

RIGHT:

討論のある講義

名城大学総合数理教育センター 谷口正明

1. はじめに

私達教員は、カリキュラム改革のたびに、大学の講義を通じて学生に伝えたいものを再確認し、科目の設定を行っている。そして、学生に興味を持ってもらうような講義をしようと苦心している。講義形式の授業の場合、自分が学生にとって良い講義をしているのか、学生がしっかりと理解をしているのかが、教員にとっては最も気になるところである。

これまでの日本の伝統的な講義スタイルは、教員が学生に知識の伝達をし、学生は板書をノートに書き写す、というのが主であった。学生が、講義内容について議論するのはおろか、質問することも憚られる場合が多かった。しかし、一部の教員達は、討論や演示実験が学生の理解を助けることを経験しており、その報告もなされている¹⁾³⁾。

また、最近アメリカでは **Active Learning** という物理の能動的教育法が取り入れられてきた⁴⁾⁵⁾。この方法のポイントは以下の通りであろう。

- (1) 講義が知識の伝達ではなく知識の構築であること。
- (2) 知識を構築するために、教員がクイズ形式で簡単な問題を出し、学生がお互いに討論すること。
- (3) また、学生の予想が正しかったかどうかを演示実験などで提示すること。

この方法では、学生の講義内容に対する理解度も測定されていて、従来型の講義と演習を受けてきた学生との比較も行われている⁴⁾。ここでは、学期の最初と最後に同じテストを行い、成績の伸びを表すゲイン G という量を定義している。

$$G = \frac{\text{学期後のテストの点数} - \text{学期の最初のテストの点数}}{100 - \text{学期の最初のテストの点数}}$$

この調査によると、従来型の講義形体で学習した学生達よりも **Active Learning** で学んだ学生達の方が G が大きく、物理概念をより深く理解しているという結果が出ている。この調査方法は簡潔明瞭であるが、講義の前後で2回のテストを行わなければならない事が欠点である。

過去に、私達は統計の講義で毎回の講義で5分程度で書ける簡単なアンケートを取り、アンケート用紙に書かれた文字数を数えることで、学生のアクティビティーを測ることができると仮定をした。そして、アンケート用紙に書かれた文字数と期末テストの点数の関係を見ることにより、「アンケート用紙に書いた文字数が多い学生は、理解度が高い」と言う結果を予備的に得た⁶⁾。また、私達は講義中の学生の発言回数を集計し、期末テストの点数との相関を見た。そして「多く発言をした学生は、理解度が高い」ということを示唆する結果を得た。今回、私は後者の命題について、より多くのデータで検証したので紹介する。

2. 発言回数とテストの成績

私は、愛知大学で教鞭をとっておられる坂東昌子先生に倣って、講義中に学生同士で討論を行うことや、学生が自由に質問したり意見を言うことを奨励してきた。また、討論が出るような環境作りのため、講義内容の見直しなども行った。また、発言をしたら1回ごとに「発言券」を配り、発言内容と感想を書かせて提出させてきた。そして、発言券1枚ごとに多少の平常点を与えた。これは、坂東先生がクラスの活性化のために考案された方法で、全ての講義で実施している。

図1は、一学期の発言券の枚数と期末テストの点数をプロットした散布図（坂東先生の講義の結果: 2004年前期、愛知大学法学部2部45人、発言回数103回）である。

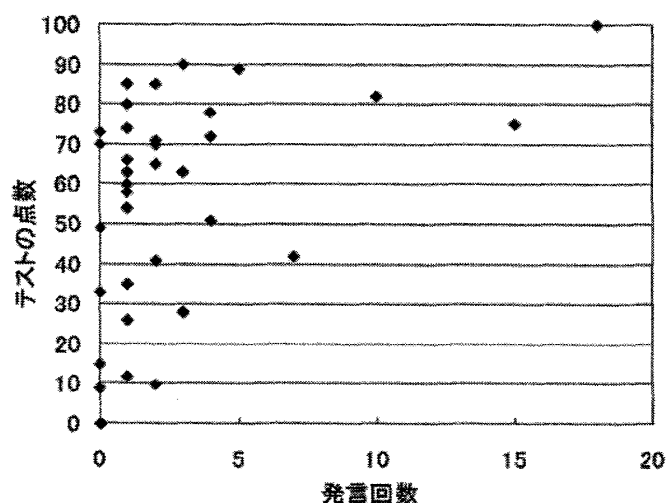


図1: 発言回数とテストの点数についての散布図

特徴的なことは、この散布図の右下にデータがないということである。これは「発言をした学生で、テストの点数が悪い学生はいない」ということを意味している。すなわち「発言をした学生は、テストの点数が良い」という命題と論理的に同値である。

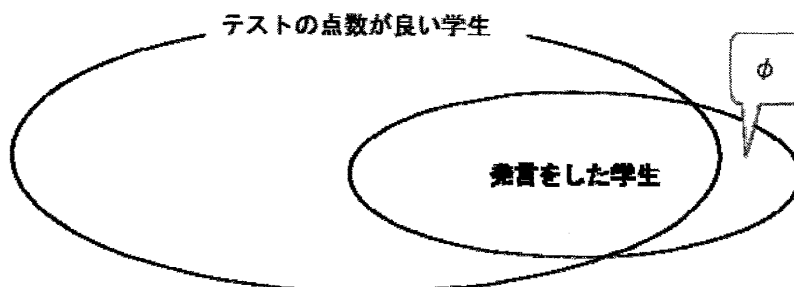


図2: 発言した学生とテストの点数が良い学生の関係

また、私の講義の結果は以下ようになった。図 3 は、2004 年度から 2008 年度の前期までの「統計の基礎」の結果（愛知大学法学部 213 人、発言回数 215 回）である。図 4 は、2009 年度の「物理学 1」の結果（名城大学理工学部 35 人、発言回数 36 回）である。

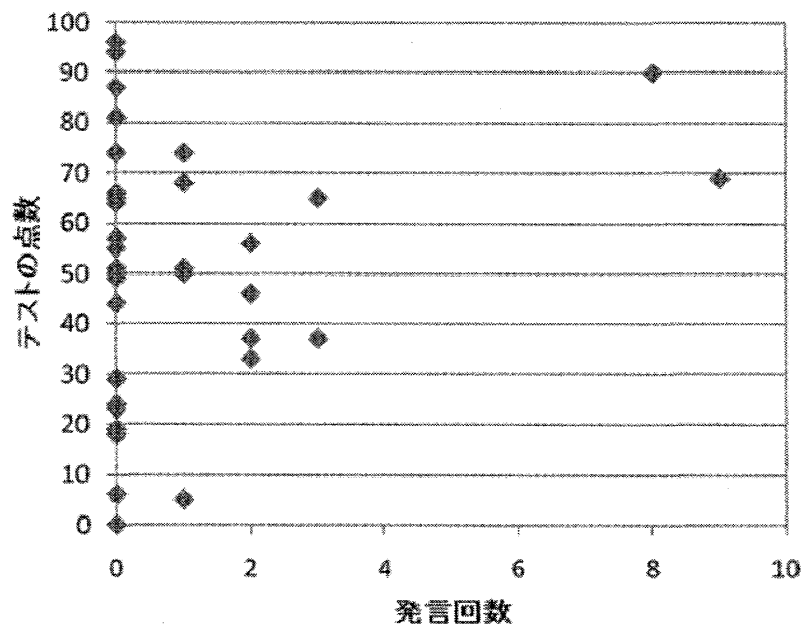


図 3: 統計の基礎（2004～2008 年）の結果

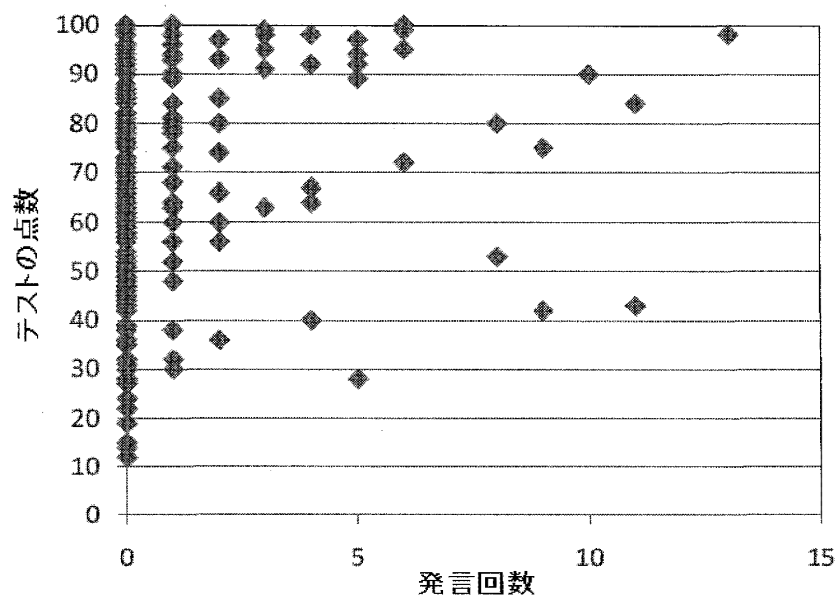


図 4: 物理学 1（2009 年）の結果

私の講義の結果は、図 3 の右下に成績が悪かった学生が数名見られるものの、「多く発言をした学生は、テストの点数も高い」という傾向がやはり見られた。また、ややデータの個数が少ないが、図 4 でも同様の傾向であった。

3. まとめと考察

今回、私達は授業中の学生の発言回数を集計し、テストの点数との散布図を見た。調査した範囲では、科目によらず、「多く発言をした学生は、テストの点数も高い」という傾向が見られた。

現在、世の中には、通信教育や e-learning など多様な学習形態が存在する。そのような状況下で、せつかく対面講義をやるのであれば、やはり知識の伝達よりもむしろ知識の理解に力点を置いた講義を目指すべきであろう。また、教員から学生への知識の一方通行よりも、対話を重視した講義形式の方が、コミュニケーションがより多い分、また、学生に考えさせる機会を多く与えている分、より講義内容の理解が進むのでであろう。結局、良い講義とは、教員と学生が良くコミュニケーションを取っている講義なのではないか。

より多くの討論を生むためには、第 1 に、受講者のレベルに応じた講義内容の充実が不可欠である。また、Active Learning を始めとした体験的な学習内容であることが望まれる。

例えば、統計学は、一般に文系の学生にとって必要ではあるが、難解であるとされている。私達は、統計で出てくる微分積分よりも、むしろ統計のセンスを養うことが必要であると考えた。私達は、2004 年度から「統計の基礎」「統計の応用」という科目を新設するにあたり、教科書を共同で執筆した⁷⁾。この教科書の最大の狙いは、「体験的統計教育」である。文系の学生にとって難しい数式を使う事無く、統計の考え方を理解させ、統計的なセンスを養うためには、実際に学生達に体験させるのが最も良い方法であると考えた。例えば、正規分布の分布確率を理解させるために典型的な正規分布のヒストグラム(法科大学院適性試験の得点データなど)を与えておいてそれを数えさせたり、大数の法則や中心極限定理を理解させるためにコイン投げの実験を行ったりした。このように受講生にとって身の丈に合った、なおかつ体験的であり、自然に討論が出てくるような題材を選ぶことが必要である。

第 2 に、討論をしやすような環境整備も大切である。一般に日本人学生は非常にシャイであり、多人数講義で発言することを厭う傾向にある。また、自分の持っているような質問をしたら、他の者に迷惑がかかるのではないかなどと過度に気を使う学生も多い。学生が発言することを勇気づけ、この教室の中では講義内容にかかわることならば、どんな質問やコメントをしても許される。また、良い質問やコメントをエンカレッジすることも大切である。

このように、講義中に積極的に討論をさせることが学生の理解度を高め、また、学生のやる気を引き出すような効果が得られる事を期待している。

参考文献

- 1) 川勝博・三井伸雄・飯田洋治、「学ぶ側からみた力学の再構成」(1994) 新生出版
- 2) 飯田洋治、「討論のある授業」(1997.4 月号) 理科教室
- 3) 板倉聖宣、「仮説実験授業のABC」(1997) 仮説社
- 4) R. R. Hake, “Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses,” Am. J. Phys. 66 (1998) 64
- 5) E. F. Redish, “Teaching Physics with the Physics Suite” (2003) Wiley
- 6) 坂東昌子・岩田員典・藤井孝宗・齋藤毅・谷口正明、「文系の学生に統計を教える ～共同作業を通じて～」、愛知大学一般教育論集第 28 号 (2005) p29-p37
- 7) 坂東昌子・岩田員典・藤井孝宗・齋藤毅・谷口正明、「統計の基礎・応用」愛知大学生協
坂東昌子・岩田員典・藤井孝宗・齋藤毅・谷口正明、「統計入門 e-Learning 版」
金沢電子出版